

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.09.2022 09:53:53
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4c4dbfb4d7b683991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Инженерный факультет
Техническое обеспечение АПК

Утверждаю
Декан
факультета
Ильин С.Н.

(Подпись)

25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
"Гидравлические и пневматические системы"

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 - Агроинженерия.
Направленность (профиль) Технический сервис в АПК
(академический бакалавр)

Форма обучения: очная, заочная
4 Курс - 8 семестр/4 курс

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- изучение основ расчета, проектирования и эксплуатации гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмотранспорта жидких кормов, навоза, пневмотранспорта зерна, зерновых и других сыпучих продуктов.

Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование основ знания и использования реологических свойств сельскохозяйственных грузов;
- формирование навыков расчета и проектирования систем гидравлического привода и транспорта;
- формирование навыков по разработке мероприятий по энерго- и ре-сурсосбережению за счет применения рациональных технологий гидропривода и гидропневмотранспорта;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

2. ВИДЫ ЗАДАЧ

- научно-исследовательский
- проектный
- производственно-технологический
- организационно-управленческий

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы; 35.03.06 - Агроинженерия; Технический сервис в АПК; (ФГОС3++);» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 8 семестре.

4. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен проводить испытания и научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ИД-1 ПК-1 Владеет методами проведения испытаний техники и научных исследований по общепринятым методикам, умеет составлять их описание и формулировать выводы	Знать: методы проведения испытаний гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии; Уметь: составлять описание испытаний и научных

			исследований гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии; Владеть: способностью производить испытания и научные исследования гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии.
ПК-4	Способен участвовать в разработке новых машинных технологий, технических средств и технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	ИД-1 ПК-4 Владеет методикой и способами разработки новых машинных технологий, технических средств и технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления в агроинженерии	Знать: методы и способы разработки гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии; Уметь: производить расчеты при разработке гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии; Владеть: способностью производить разработку гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии.
		ИД-2ПК-4 Владеет методиками проектирования новых машинных технологий, технических средств и технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления в агроинженерии	Знать: методы и способы проектирования гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии; Уметь: производить расчеты при проектировании гидравлических

			и пневматических систем техники в агроинженерии; Владеть: способностью производить проектирование гидравлических и пневматических систем техники в агроинженерии.
--	--	--	--

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

Очная форма обучения: Семестр - 8 семестр, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		8
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	40	40
В том числе:		
Лекционные занятия	20	20
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа:	68	68
Самостоятельная работа	68	68

Зачет		
-------	--	--

Заочная форма обучения: Курс - 4 курс, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:		
Лекционные занятия	8	8
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа:	92	92
Самостоятельная работа	92	92
Зачет		

7. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

7.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Назначение и классификация гидравлических машин. Основные термины и определения.	2		3
2	Подача и напор насоса, мощность, кпд. Высота всасывания, кавитация.	2	2	3
3	Классификация центробежных насосов. Основное уравнение лопастного насоса. Уравнение Эйлера. Баланс энергии. Зависимость подачи, напора и потребляемой мощности от частоты вращения рабочего колеса насоса и вентилятора	2	2	6
4	Характеристика динамических и объемных насосов. Характеристика трубопровода и рабочая точка насоса. Последовательная и параллельная работа насосов. Моделирование и регулирование насосов. Назначение и область применения гидродинамических передач.	2	6	12
5	Основные понятия и определения гидропривода. Принципиальные схемы объемных гидроприводов, регулирование. Следящий гидропривод (гидроусилитель), гидролинии, рабочие жидкости,	2	2	7

	уплотнения.			
6	Теоретические предпосылки объемного гидропривода поступательного, вращательного, поворотного действия. Кинематические, силовые, энергетические и экономические параметры объемного гидропривода.	2		7
7	Гидрораспределители: с перекрытием, клапанные и краново-пробковые. Клапаны: шаровые, конические прямого, дифференциального непрямого действия. Дроссели, гидролинии, рабочая жидкость, уплотнения.	2	4	10
8	Газ как рабочее тело пневмопривода. Системы подготовки сжатого воздуха. Уравнение Бернулли для установившегося потока газа. Нестационарные процессы в газопроводах и основы расчета.	2		10
9	Применение пневмопривода в тракторном и с.-х. машиностроении. Пневматические исполнительные устройства. Приводы с роторными турбинными пневматическими двигателями. Распределительная и регулирующая арматура. Средства пневмоавтоматики. Пневмоприводы транспортно-технологических машин.	4	4	10
10	Зачет			
ИТОГО		20	20	68
Итого по дисциплине		108		

7.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Назначение и классификация гидравлических машин. Основные термины и определения.	1		10
2	Подача и напор насоса, мощность, КПД. Высота всасывания, кавитация.	1		10
3	Классификация центробежных насосов. Основное уравнение лопастного насоса. Уравнение Эйлера. Баланс энергии. Зависимость подачи, напора и потребляемой мощности от частоты вращения рабочего колеса насоса и вентилятора	1		10
4	Характеристика динамических и объемных насосов. Характеристика трубопровода и рабочая точка насоса. Последовательная и параллельная работа насосов. Моделирование и регулирование насосов. Назначение и область применения гидродинамических передач.	1	4	10
5	Основные понятия и определения	0,5		10

	гидропривода. Принципиальные схемы объемных гидроприводов, регулирование. Следящий гидропривод (гидроусилитель), гидролинии, рабочие жидкости, уплотнения.			
6	Теоретические предпосылки объемного гидропривода поступательного, вращательного, поворотного действия. Кинематические, силовые, энергетические и экономические параметры объемного гидропривода.	1		10
7	Гидрораспределители: с перекрытием, клапанные и краново-пробковые. Клапаны: шаровые, конические прямого, дифференциального непрямого действия. Дроссели, гидролинии, рабочая жидкость, уплотнения.	1	2	10
8	Газ как рабочее тело пневмопривода. Системы подготовки сжатого воздуха. Уравнение Бернулли для установившегося потока газа. Нестационарные процессы в газопроводах и основы расчета.	0,5		10
9	Применение пневмопривода в тракторном и с.-х. машиностроении. Пневматические исполнительные устройства. Приводы с роторными турбинными пневматическими двигателями. Распределительная и регулирующая арматура. Средства пневмоавтоматики. Пневмоприводы транспортно-технологических машин.	1	2	12
10	Зачет			
ИТОГО		8	8	92
Итого по дисциплине		108		

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература

1. Кузьмин, Ананий Ефимович. Гидравлический транспорт в животноводстве : учеб. пособие для вузов : допущено Учеб.- метод. об-нием / А. Е. Кузьмин, 2008. - 181 с.
2. Штеренлихт, Давид Вениаминович. Гидравлика : учеб. для вузов / Д.В. Штеренлихт, 2008. - 655 с.
3. Лозовецкий, Вячеслав Владимирович. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Текст] : учеб. / В. В. Лозовецкий, 2012. - 560 с. - Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3806
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3808

8.1.2. Дополнительная литература

1. Атлас конструкций гидромашин и гидропередат / подгот. Б. М. Бим-Бадом, М. Г. Кабаковым, С. П. Стесиним, 2004. - 134 с.

2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С. П. Стесина, 2005. - 335 с.
3. Калекин, Алексей Архипович. Гидравлика и гидравлические машины : учеб. пособие по спец. 050502 "Технология и предпринимательство" и 050501 "Профессиональное обучение (агроинженерия)" / А. А. Калекин, 2005. - 511 с.
4. Нуйкин А.А. Гидравлические системы : техн. справ. / А. А. Нуйкин, П. А. Власов, А. М. Галкин, 2004. - 177 с.
5. Евтеев, Виктор Константинович. Гидравлика. Термины и определения : словарь-справочник / В. К. Евтеев, С. Н. Ильин, 2009. - 69 с. ; 69 с.
6. Кузьмин А.Е. Водоподъемники и гидравлические двигатели с энергосберегающим приводом. – Иркутск, ИрГСХА.- 2002 г. – 304 с.
7. Евтеев В.К., Кузьмин А.Е., Ильин С.Н. Гидравлический расчет объемной гидропередачи поступательного движения с открытой циркуляцией рабочей жидкости. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ, курсовому и дипломному проектированию по объёмному гидроприводу. 3-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: ИрГСХА; 2009. – 26с.
8. Васильев Ф. А.. Гидравлика [Электронный ресурс] : лаб. практикум для бакалавров высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот. 35.03.06 "Агроинженерия" / Ф. А. Васильев, С. Н. Ильин, В. В. Пальвинский. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2018. - 150 с.- (Электронная библиотека ИрГАУ) Режим доступа: http://195.206.39.221/fulltext/i_004654.pdf.
9. Васильев Ф. А.. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины и задания для контрольных работ студентам-заочникам направления 35.03.06 Агроинженерия ; направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника ; 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов / Ф. А. Васильев, В. В. Пальвинский, А. С. Васильева. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2018. - 89 с.- (Электронная библиотека ИрГАУ) Режим доступа: http://195.206.39.221/fulltext/i_004497.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.techgidravlika.ru/> - сайт, на котором имеются лекции, статьи, книги, задачи по гидравлике.
2. <http://3ys.ru/gidravlika.html> - сайт, на котором имеются статьи по основным разделам гидравлики.

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	AbbyLingvo 12	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
2	Total Commander	Свободно распространяемое ПО
3	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 164	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стулья - 38 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., витрина - 2 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран Classic Solution - 1 шт., моноблок Acer - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., саундбар Dexr - 1 шт., интерактивная приставка POWINT - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты и макеты.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Молодежный, ауд. 159	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 12 шт., стулья - 23 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторный стенд для исследования уравнения Бернулли и уравнения неразрывности потока жидкости - 1 шт., лабораторный стенд для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки - 1 шт., лабораторный стенд для наглядной демонстрации режимов движения жидкости и определения коэффициента гидравлических сопротивлений трения - 1 шт., безбашенная автоматическая водокачка -</p>	Лаборатория гидравлики и теплотехники.

		1 шт., контактный датчик уровня воды - 1 шт., стенд по приборам для измерения давления - 1 шт., лабораторный стенд для измерения гидростатического давления различными приборами - 1 шт., гидравлический таран ТГ-2-50 - 1 шт., центробежные насосы (консольный - 3 шт., моноблочный - 1 шт., многоколесный - 1 шт.), вихревой насос - 2 шт., модель водоструйной установки - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	
3	Молодежный, ауд. 158	Специализированная мебель: стол преподавателя - 2 шт., стулья - 3 шт. Лабораторное оборудование: балон ПГС - 3 шт., устройство зарядное - УЗА-3 - 1 шт., высокоскоростной модуль для обработки экспериментальных данных Е-440 - 1 шт., преобразователь давления - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4	Молодежный, ауд. 303	Специализированная мебель: столы ученические - 6 шт., столы компьютерные - 15 шт., стулья - 21 шт. Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки), сканер CanoScan LIDE 110 - 1 шт., сканер Epson Perfection V 37 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.	Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук
(ученая степень)

Заведующий кафедрой
(занимаемая должность)

Техническое
обеспечение АПК
(место работы)

Васильев Ф. А.
(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технического обеспечения апк
Протокол № 8 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой _____ /Васильев Ф.А./
(Подпись)